

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 17, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-037972

[ST.10/C]: [JP2003-037972]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 1, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3098875

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 7 日
Date of Application:

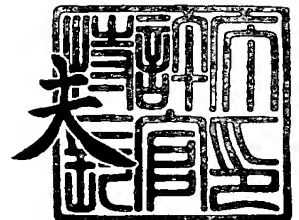
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 7 9 7 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 7 9 7 2]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 8 7 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 0207430

【提出日】 平成15年 2月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 画像圧縮装置、画像伸張装置、画像圧縮方法、画像伸張方法、プログラム、及び記録媒体

【請求項の数】 37

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 児玉 卓

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 鈴木 啓一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 牧 隆史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 草津 郁子

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100079843

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904834

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像圧縮装置、画像伸張装置、画像圧縮方法、画像伸張方法、プログラム、及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の符号サイズを設定する符号サイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 2】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の伝送路の形態を設定する設定手段と、該設定された伝送路の形態から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 3】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の伝送路の容量を設定する設定手段と、該設定された伝送路の容量から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 4】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の種類を設定する設定手段と、該設定された画像表示装置の種類から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 5】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の表示解像度を設定する設定手段と、該設定された表示解像度か

ら符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 6】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の処理速度を設定する設定手段と、該設定された画像表示装置の処理速度から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 7】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、画像データを複数の矩形領域に分割する分割手段と、該矩形領域毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに個々の矩形を調節し圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 8】 前記分割手段は、タイル、プレシント、コードブロックのいずれかに基づいて符号データを矩形領域に分割する手段を有することを特徴とする請求項 7 記載の画像圧縮装置。

【請求項 9】 前記画質レベルはレイヤであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 10】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、圧縮画像の符号データを複数の色コンポーネントに分割する分割手段と、該コンポーネント毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定されたコンポーネント毎の符号サイズに合わせて個々のコンポーネントを圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 11】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、圧縮画像の符号データを複数の解像度に分割する分割手段と、該解像度毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された解像度毎の符号サイズに合わせて個々の解像度のデータを圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 12】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、圧縮画像の符号データを複数のパケットに分割する分割手段と、該パケット毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定されたパケット毎の符号サイズに合わせて個々のパケットを圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 13】 前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから、設定値と符号サイズとの対応関係を符号中に埋め込む埋め込み手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 14】 請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置にて生成された符号を伸張する伸張手段を有することを特徴とする画像伸張装置。

【請求項 15】 請求項 2 乃至 14 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張手段を有することを特徴とする画像伸張装置。

【請求項 16】 請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置と、該画像圧縮装置にて生成された符号を伸張する伸張手段と、を有することを特徴とする画像圧縮伸張装置。

【請求項 17】 請求項 2 乃至 14 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置と、該画像圧縮装置にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張手段と、を有することを特徴とする画像圧縮伸張装置。

【請求項 18】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の符号サイズを設定する符号サイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 19】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の伝送路の形態を設定する設定ステップと、該設定された伝送路の形態から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サ

イズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 20】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の伝送路の容量を設定する設定ステップと、該設定された伝送路の容量から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 21】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の種類を設定する設定ステップと、該設定された画像表示装置の種類から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 22】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の表示解像度を設定する設定ステップと、該設定された表示解像度から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 23】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の処理速度を設定する設定ステップと、該設定された画像表示装置の処理速度から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2 4】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、画像データを複数の矩形領域に分割する分割ステップと、該矩形領域毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに個々の矩形を調節し圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2 5】 前記分割ステップは、タイル、プレシント、コードブロックのいずれかに基づいて符号データを矩形領域に分割するステップを有することを特徴とする請求項 7 記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 6】 前記画質レベルはレイヤであることを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 5 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 7】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、圧縮画像の符号データを複数の色コンポーネントに分割する分割ステップと、該コンポーネント毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定されたコンポーネント毎の符号サイズに合わせて個々のコンポーネントを圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2 8】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、圧縮画像の符号データを複数の解像度に分割する分割ステップと、該解像度毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された解像度毎の符号サイズに合わせて個々の解像度のデータを圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 2 9】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、圧縮画像の符号データを複数のパケットに分割する分割ステップと、該パケット毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定されたパケット毎の符号サイズに合わせて個々のパケットを圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 3 0】 前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから、設定値と符号サイズとの対応関係を符号中に埋め込む埋め込みステップを有することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 9 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 3 1】 請求項 1 8 乃至 3 0 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法にて生成された符号を伸張する伸張ステップを有することを特徴とする画像伸張方法

。 【請求項 3 2】 請求項 1 9 乃至 3 1 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張ステップを有することを特徴とする画像伸張方法。

【請求項 3 3】 請求項 1 8 乃至 3 0 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法と、該画像圧縮方法にて生成された符号を伸張する伸張ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮伸張方法。

【請求項 3 4】 請求項 1 9 乃至 3 1 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法と、該画像圧縮方法にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張ステップと、を有することを特徴とする画像圧縮伸張方法。

【請求項 3 5】 請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置として、或いは、請求項 1 4 又は 1 5 記載の画像伸張装置として、或いは請求項 1 6 又は 1 7 記載の画像圧縮伸張装置として、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 3 6】 請求項 1 8 乃至 3 0 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法、或いは、請求項 3 1 又は 3 2 記載の画像伸張方法、或いは請求項 3 3 又は 3 4 記載の画像圧縮伸張方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 3 7】 請求項 3 5 又は 3 6 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像圧縮装置、画像伸張装置、画像圧縮伸張装置、画像圧縮方法、画像伸張方法、画像圧縮伸張方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、高精細画像の普及が著しい。これは、デジタルスチルカメラやスキャナ

等の入力デバイス、インクジェットプリンタやディスプレイ等の出力デバイスにおける高精細化に拠るところが大きい。そして、こうした高精細静止画像を扱う画像圧縮伸張アルゴリズムとして、現在のところ、J P E G (J o i n t P h o t o g r a p h i c E x p e r t s G r o u p) が最も広く使われている。J P E G では、空間領域の冗長度を除去するために、二次元離散コサイン変換を用いている。

【0003】

この方式の基本機能は「静止画像を圧縮し伸張する」ことだけである。圧縮ファイルの状態で画像を操作したり、伸張する時に特定領域だけを見たりすることはできない。また、階層を持たない「フラットな構造」として画像を扱っている。従って、画像に新たな処理を加えるためには、符号データは必ず完全に復号化される必要がある。

【0004】

J P E G アルゴリズムにおいては、画像の高精細化や大規模化に伴い、すなわち原画像の画素数が増えるに従い、符号化された画像データを伸張し画像値を表示デバイス上に画像として表示させるのに必要な時間も、並行して増えていく。最近では、入力デバイスの高性能化によって原画像の高精細化や大面積化が進み、無視できないレベルになりつつある。また、衛星・航空写真や医療・科学分野の画像、そして文化財を記録した画像を扱う分野においては、既に解決すべき不具合として認識されている。なお、J P E G 圧縮画像を伸張する際には、それに要する時間が、縮小率とは無関係に一定の値をとるという特徴があるが、この理由は、上述したように、J P E G 方式で符号化されたデータは縮小率に関わり無く必ず完全に復号化されるからである。

【0005】

通常、こうした大きい画像の全画素をディスプレイに表示することは、表示デバイスの表示可能画素数に制約があるので難しい。実際には、画面上に縮小して表示することにより対処している。しかし、従来の J P E G アルゴリズムでは、縮小画像を表示させる場合においても、原画像全てを伸張し全画素値を求め、そこから間引き処理を行ってディスプレイ上に表示していた。原画像の全画素値を

求めるために要する伸張処理時間は、画像のピクセル数に比例して増大する。M P U の性能やメモリの容量にも依るが、例えば、画像が表示されるまでに、数分から数十分の時間を要している。

【 0 0 0 6 】

また、J P E G アルゴリズムにおいては、完全な復号処理を行わなくても使い手にとって十分な情報を得られる場合でも、従来の J P E G 方式では復号処理を全て行わなければならない、伸張時に伸張する画像領域や色成分或いは伸張動作順序を指定できない。例えば、カラー画像をグレースケールの画像で表示したい、或る特定領域の画像だけを見たい、サムネイルの大きさで見たい、画像コンテンツを高速に閲覧したい、M o t i o n 静止画像の早送り表示を見たい、等々の要求に応えることは、従来の J P E G アルゴリズムでは困難である。従来の J P E G アルゴリズムでは、まず原画像を圧縮した符号データに対し、完全な伸張を行った画像データを生成する。その後、その画像データをグレースケール表示用の画像データ、特定領域表示用の画像データ、サムネイル表示用の画像データなどに変換することにより、所望の表示画像を得る。

【 0 0 0 7 】

上述のごとき問題を解決するために、本出願人は、符号データの表示に費やされる伸張時間の短縮が可能な、すなわち、静止画像として或いは静止画像の連続としての動画像として符号化された高精細画像データを、高速に縮小表示することが可能な、静止画像の符号列を作成する符号列作成装置、該装置を用いた画像伸張システム、画像伸張装置、及び画像提供システム、符号列作成方法、画像伸張方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、及びそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提案している。これらの発明における符号列作成機能は、伸張する画像領域や色成分或いは伸張動作順序の指定により画像伸張を効率的にする、すなわち伸張動作を限定することを可能とするものでもある。

【 0 0 0 8 】

一方、画像表示装置においては、画像のサムネイルを表示することがよくある。従来技術によるサムネイルの表示においては、画像全体を伸張し、必要解像度

に落とし、表示する方法や、サムネイル画像を別に保持しておく方法などがある。いずれの場合も、J P E G の規格に基づいて、その基本機能や場合によっては拡張機能を用いた画像の圧縮・伸張が行われる。拡張機能としては、例えば本出願人が提案した上述の発明のごとき技術が適用される。なお、サムネイル画像とは、画像を所望の符号サイズに要約して出力（表示、印刷、伝送等）する画像を指す。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、サムネイルの表示、印刷、伝送等、サムネイルの出力を、画像全体を伸張し必要解像度に落としてから行う方法を採用すると、サムネイル画像が出力されるまでにかなりの時間を要する。

【0010】

また、サムネイル画像を別に保存しておき、出力する際にその保存した画像を行う読み出して行う方法では、E x i f (E x c h a n g e a b l e i m a g e f i l e f o r m a t) などで標準化されているように、保存するサムネイル画像（小画像）のデータそのものを主画像の圧縮データのヘッダ部分に格納しておくことが一般的であり、出力速度は速くなるが、圧縮データの容量が大きくなってしまう。

【0011】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであり、画像データを出力媒体に合わせた形態に変換する処理を高速化するために、データ容量を大きくすることなく且つサムネイル画像を高速に出力する可能な圧縮画像データを生成する、画像圧縮装置、画像圧縮方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することをその目的とする。

【0012】

また、本発明は、この圧縮技術を用いて生成された圧縮画像データを高速に伸張することが可能な、或いはこの圧縮技術を用いて生成された情報に基づいて圧縮画像データを高速に伸張することが可能な、画像伸張装置、画像伸張方法、コ

コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することことを他の目的とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、この圧縮技術と伸張技術を兼ね備えた画像圧縮伸張装置、画像圧縮伸張方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを他の目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

J P E G の次世代の画像符号化方式として提案されている J P E G 2 0 0 0 方式 (I S O / I E C F C D 1 5 4 4 4 - 1) では、画像を高精細な状態で保存しておき、その画像符号データから特定の解像度の画像や特定の画質を持つ画像を取り出すことなどが可能である。J P E G 2 0 0 0 画像に対し、必要な画像データ量に応じて、その都度データを走査し最適なサイズを検出する方法を採用すると、複雑な処理を有し、その処理に時間を取られ、動画のリアルタイム処理など高速な処理に対応できないこともある。また、適当なサイズの分割点が見つからないこともある。

【 0 0 1 5 】

したがって、本発明においては、画像データを出力媒体（表示，印刷，伝送等）に合わせた形態に変換する処理を高速化するために、結果としてサムネイル画像の高速出力（表示，印刷，伝送）が可能となるような圧縮画像データを生成している。この圧縮画像データは適当なサイズの分割点を見つけることが容易である。なお、サムネイル画像とは、画像を所望の符号サイズに要約して出力する画像を指し、ここでいう要約とはデータ量が何らかの手段により縮小されたことを指す。本発明は、J P E G 2 0 0 0 符号のように、解像度，位置，画質，色コンポーネントなどで、画像を容易に切り出すことが可能である符号データにおいて、低解像度データ以外のデータをサムネイルとして用いる場合などに有益である。

【 0 0 1 6 】

本発明は、以下の各技術手段により構成される。

請求項 1 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の符号サイズを設定する符号サイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の伝送路の形態を設定する設定手段と、該設定された伝送路の形態から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の伝送路の容量を設定する設定手段と、該設定された伝送路の容量から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の種類を設定する設定手段と、該設定された画像表示装置の種類から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、

少なくとも 1 種類の表示解像度を設定する設定手段と、該設定された表示解像度から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴としたものである。

【0021】

請求項 6 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の処理速度を設定する設定手段と、該設定された画像表示装置の処理速度から符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮手段と、前記サイズ設定手段で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成手段と、を有することを特徴としたものである。

【0022】

請求項 7 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、画像データを複数の矩形領域に分割する分割手段と、該矩形領域毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された符号サイズに個々の矩形を調節し圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴としたものである。

【0023】

請求項 8 の発明は、請求項 7 の発明において、前記分割手段は、タイル、プレシント、コードブロックのいずれかに基づいて符号データを矩形領域に分割する手段を有することを特徴としたものである。

【0024】

請求項 9 の発明は、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 の発明において、前記画質レベルはレイヤであることを特徴としたものである。

【0025】

請求項 10 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、圧縮画像の符号データを複数の色コンポーネントに分割する分割手段と、該コンポーネント毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定されたコンポーネント毎の符号サイズに合わせて個々のコンポーネントを圧縮する圧縮手段と

、を有することを特徴としたものである。

【0026】

請求項11の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、圧縮画像の符号データを複数の解像度に分割する分割手段と、該解像度毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定された解像度毎の符号サイズに合わせて個々の解像度のデータを圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴としたものである。

【0027】

請求項12の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、圧縮画像の符号データを複数のパケットに分割する分割手段と、該パケット毎に符号サイズを設定するサイズ設定手段と、該設定されたパケット毎の符号サイズに合わせて個々のパケットを圧縮する圧縮手段と、を有することを特徴としたものである。

【0028】

請求項13の発明は、請求項1乃至12のいずれか1の発明において、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから、設定値と符号サイズとの対応関係を符号中に埋め込む埋め込み手段を有することを特徴としたものである。

【0029】

請求項14の発明は、請求項1乃至13のいずれか1の発明にて生成された符号を伸張する伸張手段を有することを特徴としたものである。

【0030】

請求項15の発明は、請求項2乃至14のいずれか1の発明にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張手段を有することを特徴としたものである。

【0031】

請求項16の発明は、請求項1乃至13のいずれか1の発明と、該画像圧縮装置にて生成された符号を伸張する伸張手段と、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 7 の発明は、請求項 2 乃至 1 4 のいずれか 1 の発明と、該画像圧縮装置にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張手段と、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 8 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の符号サイズを設定する符号サイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 9 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の伝送路の形態を設定する設定ステップと、該設定された伝送路の形態から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 5 】

請求項 2 0 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の伝送路の容量を設定する設定ステップと、該設定された伝送路の容量から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 6 】

請求項 2 1 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の種類を設定する設定ステップと、該設定された画像表示装置の種類から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設

定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 7 】

請求項 2 2 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の表示解像度を設定する設定ステップと、該設定された表示解像度から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 8 】

請求項 2 3 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、少なくとも 1 種類の画像表示装置の処理速度を設定する設定ステップと、該設定された画像表示装置の処理速度から符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を圧縮する圧縮ステップと、前記サイズ設定ステップで設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する符号生成ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 3 9 】

請求項 2 4 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、画像データを複数の矩形領域に分割する分割ステップと、該矩形領域毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された符号サイズに個々の矩形を調節し圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 0 】

請求項 2 5 の発明は、請求項 7 の発明において、前記分割ステップは、タイル、プレシント、コードブロックのいずれかに基づいて符号データを矩形領域に分割するステップを有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 1 】

請求項 2 6 の発明は、請求項 1 8 乃至 2 5 のいずれか 1 の発明において、前記画質レベルはレイヤであることを特徴としたものである。

【 0 0 4 2 】

請求項 2 7 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、圧縮画像の符号データを複数の色コンポーネントに分割する分割ステップと、該コンポーネント毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定されたコンポーネント毎の符号サイズに合わせて個々のコンポーネントを圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 3 】

請求項 2 8 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、圧縮画像の符号データを複数の解像度に分割する分割ステップと、該解像度毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定された解像度毎の符号サイズに合わせて個々の解像度のデータを圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 4 】

請求項 2 9 の発明は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、圧縮画像の符号データを複数のパケットに分割する分割ステップと、該パケット毎に符号サイズを設定するサイズ設定ステップと、該設定されたパケット毎の符号サイズに合わせて個々のパケットを圧縮する圧縮ステップと、を有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 5 】

請求項 3 0 の発明は、請求項 1 8 乃至 2 9 のいずれか 1 の発明において、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから、設定値と符号サイズとの対応関係を符号中に埋め込む埋め込みステップを有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 6 】

請求項 3 1 の発明は、請求項 1 8 乃至 3 0 のいずれか 1 の発明にて生成された符号を伸張する伸張ステップを有することを特徴としたものである。

【 0 0 4 7 】

請求項 32 の発明は、請求項 19 乃至 31 のいずれか 1 の発明にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張ステップを有することを特徴としたものである。

【0048】

請求項 33 の発明は、請求項 18 乃至 30 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法と、該画像圧縮方法にて生成された符号を伸張する伸張ステップと、を有することを特徴としたものである。

【0049】

請求項 34 の発明は、請求項 19 乃至 31 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法と、該画像圧縮方法にて生成された、前記設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張ステップと、を有することを特徴としたものである。

【0050】

請求項 35 の発明は、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置として、或いは、請求項 14 又は 15 記載の画像伸張装置として、或いは請求項 16 又は 17 記載の画像圧縮伸張装置として、コンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0051】

請求項 36 の発明は、請求項 18 乃至 30 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法、或いは、請求項 31 又は 32 記載の画像伸張方法、或いは請求項 33 又は 34 記載の画像圧縮伸張方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0052】

請求項 37 の発明は、請求項 35 又は 36 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0053】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態において処理される符号化データ（以下、圧縮符号データとも呼ぶ）が、J P E G 2 0 0 0（I S O / I E C F C D 1 5 4 4 4

ー1)の静止画像の符号化データと、Motion-JPEG2000(ISO/IEC FCD 15444-3)の動画の符号化データであるとして説明を行う。Motion-JPEG2000は、連続した複数の静止画像のそれぞれをフレームとして動画を扱い、各フレームの符号化データはJPEG2000に準拠しており、ファイルフォーマットがJPEG2000と一部異なるのみである。

【0054】

JPEG2000は、2001年に国際標準になったJPEG後継の画像圧縮伸張方式であり、そのアルゴリズムについては、例えば書籍「次世代画像符号化方式 JPEG2000」(野水泰之著、株式会社トリケップス)などに詳しいが、以下の実施の形態の説明に必要な範囲でJPEG2000のアルゴリズムについて説明する。

【0055】

図1は、JPEG2000の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムを説明するためのブロック図で、本発明の一実施形態に係る画像圧縮(及び/伸張)装置を説明するためのブロック図でもある。

JPEG2000の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部2、量子化・逆量子化部3、エントロピー符号化・復号化部4、タグ処理部5で構成されている。色空間変換・逆変換部(色変換・逆変換部)1からの入力又は色空間変換・逆変換部1への出力として、さらにはタグ処理部5からの入力又はタグ処理部5への出力として、2次元ウェーブレット変換・逆変換部2、量子化・逆量子化部3、エントロピー符号化・復号化部4のそれぞれが備えられている。各部は正逆方向で別構成としても良いことは言及するまでもないが、各部における処理はコンポーネント毎に実行するような構成としてもよい。

【0056】

図2は、JPEG2000のアルゴリズムを説明するための簡略化されたフロー図である。

図1に示すJPEG2000での圧縮・伸張の処理の概要としては、圧縮時に

は、ステップ S 1, S 2 において色空間変換がなされた各コンポーネントをウェーブレット変換してウェーブレット係数を求め（ステップ S 3）、プログレッシブサブビットプレーン符号化（ステップ S 4）、エントロピー符号化（ステップ S 5）が施される。一方、伸張時には、ステップ S 5, S 6 においてエントロピー復号、逆量子化を経て得られたコンポーネント毎のウェーブレット係数に対して、逆ウェーブレット変換が施され（ステップ S 3）、その後逆色変換がなされて（ステップ S 2）、原画像の RGB 画素値に戻る（ステップ S 1）といった流れになる。

【0057】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの特徴について、詳細に説明する。

J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムが、J P E G アルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは、変換方法である。J P E G では離散コサイン変換（D C T : D i s c r e t e C o s i n e T r a n s f o r m）を、J P E G 2 0 0 0 の階層符号化圧縮伸張アルゴリズムでは離散ウェーブレット変換（D W T : D i s c r e t e W a v e l e t T r a n s f o r m）を、各々用いている。D W T は D C T に比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所が、J P E G の後継アルゴリズムである J P E G 2 0 0 0 で採用された大きな理由の一つとなっている。また、他の大きな相違点は、後者では、最終段に符号形成をおこなうために、タグ処理部 5 と呼ばれる機能ブロックが追加されていることである。この部分で、圧縮動作時には圧縮データがコードストリームとして生成され、伸張動作時には伸張に必要なコードストリームの解釈が行われる。そして、コードストリームによって、J P E G 2 0 0 0 は様々な便利な機能を実現できるようになった。J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムは高圧縮率（低ビットレート）での画質が良好であるほか、多くの特徴を有する。

【0058】

その 1 つが、符号化データの符号の削除（トランケーション）によるポスト量子化によって、再圧縮を行うことなく全体の符号量を調整できることである。この符号削除は、タイルやプレシントなどの領域、コンポーネント、デコンポジションレベル（もしくは解像度レベル）、ビットプレーン、サブビットプレーン

、パケット、マルチレイヤ構成の場合にはレイヤなど、多様な単位で行うことができる。

【0059】

例えば、図3はデコンポジションレベル数が3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す図であるが、図3に示したブロックベースでのDWTにおけるオクターブ分割の階層に対応した任意の階層で、静止画像の圧縮伸張処理を停止させることができる。なお、デコンポジションレベルと解像度レベルとの関係であるが、各サブバンドに対し、3LLの解像度レベルが0、3HL, 3LH, 3HHの解像度レベルが1、2HL, 2LH, 2HHの解像度レベルが2、1HL, 1LH, 1HHの解像度レベルが3となっている。また、ここでの「デコンポジション」に関し、J P E G 2 0 0 0 P a r t I F D I S (F inal Draft international Standard) には、以下のように定義されている。

【0060】

decomposition level:

A collection of wavelet subbands where each coefficient has the same spatial impact or span with respect to the source component samples. These include the HL, LH, and HH subbands of the same two dimensional subband decomposition. For the last decomposition level the LL subband is also included.

【0061】

もう1つは、符号化データのレイヤの再構成を符号状態のままで行うことができることである。もう1つは、あるプログレッション順序の符号化コードを、符号状態のままで別のプログレッション順序の符号化データに再構成することが可能であることである。もう1つは、マルチレイヤの符号化データを、符号状態のまま、レイヤ単位で2以上の符号化コードに分割可能であることである。

【0062】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムについて、順を追って詳細に説明する。

原画像の入出力部分には、図1のように色空間変換部1が接続されることが多い。例えば、原色系のR (赤) / G (緑) / B (青) の各コンポーネントからな

る RGB 表色系や、補色系の Y（黄）／M（マゼンタ）／C（シアン）の各コンポーネントからなる YMC 表色系から、YUV 或いは YCbCr 表色系への変換又は逆の変換を行う部分がこれに相当する。

【0063】

図 4 は、タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

カラー画像は、一般に図 4 に示すように、原画像の各コンポーネント 7_R , 7_G , 7_B （ここでは RGB 原色系）が、矩形をした領域（タイル） 7_{Rt} , 7_{Gt} , 7_{Bt} によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、 R_{00} , R_{01} , ..., R_{15} ／ G_{00} , G_{01} , ..., G_{15} ／ B_{00} , B_{01} , ..., B_{15} が、圧縮伸張プロセスを実行する際の基本単位となる。このように、圧縮処理の対象となる画像データ（動画を扱う場合には各フレームの画像データ）は、コンポーネント毎にタイルと呼ばれる重複しない矩形領域に分割され、コンポーネント毎にタイルを単位として処理される。すなわち、圧縮伸張動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行なわれる。ただし、タイルサイズを画像サイズと同一にすること、つまりタイル分割を行わないことも可能である。

【0064】

このように、符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、圧縮率の向上を目的として図 1 の色空間変換部 1 に入力され、RGB データや CMY データから YCbCr データへの色空間変換を施されたのち、色空間変換後の各コンポーネントの各タイル画像に対し 2 次元ウェーブレット変換部 2 で 2 次元ウェーブレット変換（順変換）が適用されて周波数帯に空間分割される。なお、この色空間変換が省かれる場合もある。

【0065】

図 3 を参照して、デコンポジションレベル数が 3 の場合の、2 次元ウェーブレット変換部 2 での処理を説明する。2 次元ウェーブレット変換部 2 では、まず、原画像のタイル分割によって得られた原画像タイル（ 0_{LL} ）（デコンポジションレベル 0（ 6_0 ））に対して 2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジシ

ョンレベル 1 (6_1) に示すサブバンド 1LL, 1HL, 1LH, 1HH を分離する。すなわち、原画像タイル (6_0) がデコンポジションレベル 1 (6_1) に示すサブバンドに分割される。そして引き続き、この階層における低周波成分 1LL に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 2 (6_2) に示すサブバンド 2LL, 2HL, 2LH, 2HH を分離する。順次同様に、低周波成分 2LL に対しても、2次元可逆ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 3 (6_3) に示すサブバンド 3LL, 3HL, 3LH, 3HH を分離する。ここで、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドは、例えば、デコンポジションレベル数を 3 とした時、サブバンド 3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH が符号化対象となり、3LL サブバンドは符号化されない。

【0066】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図 1 の量子化部 3 で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。つまり、上述したような低周波成分 (LL サブバンド係数) の再帰的分割 (オクターブ分割) により得られたウェーブレット係数は、サブバンド毎に量子化・逆量子化部 3 にて量子化されることとなる。J P E G 2 0 0 0 ではロスレス (可逆) 圧縮とロッキー (非可逆) 圧縮のいずれも可能であり、ロスレス圧縮の場合には量子化ステップ幅は常に 1 であり、この段階では量子化されない。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、例えば 8 b i t の原画像に対し 1 2 b i t に増える。

【0067】

続いて、エントロピー符号化部 4 では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。量子化後の各サブバンド係数に対するこのエントロピー符号化には、ブロック分割、係数モデリング及び 2 値算術符号化からなる E B C O T (E m b e d d e d B l o c k C o d i n g w i t h O p t i m i z e d T r u n c a t i o n) と呼ばれる符号化方式が用いられ、量子化後の各サブバンド係数のビットプ

レーンが上位プレーンから下位プレーンへ向かって、コードブロックと呼ばれるブロック毎に符号化される。

【0068】

最後にタグ処理部5は、符号形成プロセスを行う。タグ処理部5で行う符号形成プロセスにおいては、エントロピー符号化部4からの全符号化データを1本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。タグ処理部5では、まず、エントロピー符号化部4で生成されたコードブロックの符号をまとめてパッケージが生成され、ここで生成されたパッケージがプログレッション順序に従って並べられるとともに必要なタグ情報が付加されることにより、所定のフォーマットの符号化データが作成される。なお、J P E G 2 0 0 0では、符号順序制御に関して、解像度レベル、プレシント (p o s i t i o n)、レイヤ、コンポーネント (色成分) の組み合わせによる5種類のプログレッション順序が定義されている。

【0069】

ここで、エントロピー符号化部4におけるエントロピー符号化、及びタグ処理部5における符号形成プロセスの詳細を例を挙げて説明する。

量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシント」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コードブロック」に分けられる。

【0070】

ここで、プレシント、コードブロック、パッケージ、レイヤについて簡単に説明する。画像 \geq タイル \geq サブバンド \geq プレシント \geq コードブロックの大きさ関係がある。

プレシントとは、サブバンドの矩形領域で、同じデコンポジションレベルのH L, L H, H Hサブバンドの空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプレシントとして扱われる。ただし、L Lサブバンドでは、1つの領域が1つのプレシントとして扱われる。プレシントのサイズをサブバンドと同じサイズにすることも可能である。また、プレシントを分割した矩形領域がコードブ

ロックである。プレシントに含まれる全てのコードブロックの符号の一部（例えば最上位から3ビット目までの3枚のビットプレーンの符号）を取り出して集めたものがパケットである。符号が空（から）のパケットも許される。コードブロックの符号をまとめてパケットを生成し、所望のプログレッション順序に従ってパケットを並べることにより符号データを形成する。なお、後述するが、図9の各タイルに関するSOD以下の部分がパケットの集合である。全てのプレシント（つまり、全てのコードブロック、全てのサブバンド）のパケットを集めると、画像全域の符号の一部（例えば、画像全域のウェーブレット係数の最上位のビットプレーンから3枚目までのビットプレーンの符号）ができるが、これがレイヤである（ただし、次に示す例のように、必ずしも全てのプレシントのパケットをレイヤに含めなくともよい）。したがって、伸張時に復号されるレイヤ数が多いほど再生画像の画質は向上する。つまり、レイヤは画質の単位とも言える。全てのレイヤを集めると、画像全域の全てのビットプレーンの符号になる。

【0071】

図5は、プレシントとコードブロックの関係を説明するための図である。また、図6乃至図8は、デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、図6は一般的なレイヤ構成例を、図7は複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を、図8は伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を、それぞれ示している。

【0072】

量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎にプレシントに分割されるが、図5に示したように、一つのプレシント（例えばプレシント 8_{p4} ）は、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。プレシント 8_{p6} も同様である。すなわち、図5中のプレシントと記された空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプレシントとして扱われる。なお、ここで原画像8はデコンポジションレベル1でタイル 8_{t0} , 8_{t1} , 8_{t2} , 8_{t3} の4つのタイルに分割されている。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コードブロック」（プレシント 8_{p4} に対してはコードブロック

84b0, 84b1, . . .) に分けられる。これは、エントロピー符号化部 4 にてエントロピーコーディングを行う際の基本単位となる。

【0073】

符号化効率を上げるために、図 6 乃至図 8 で後に例示するように、係数値をビットプレーン単位に分解し、画素或いはコードブロック毎にビットプレーンに順序付けを行い、1 又は複数のビットプレーンからなる層（レイヤ）を構成することもある。すなわち係数値のビットプレーンから、その有意性に基づいた層（レイヤ）を構成し、そのレイヤ毎に符号化を行う。最も有意なレイヤである最上位レイヤ（MSB）とその下位レイヤを数レイヤだけ符号化し、最も有意でないレイヤ（MLB）を含んだそれ以外のレイヤをトランケートすることもある。

【0074】

図 6 を参照して、デコンポジションレベル数 = 2（解像度レベル数 = 3）の場合の packets とレイヤの構成例（レイヤ数 = 10）を示す。図中の縦長の小さな矩形が packets であり、その内部に示した数字は packets 番号である。レイヤを濃淡を付けた横長矩形領域として図示してある。すなわち、この例では、packets 番号 0 ~ 51 の packets の符号からなるレイヤ 0、packets 番号 52 ~ 72 の packets の符号からなるレイヤ 1、packets 番号 73 ~ 93 の packets の符号からなるレイヤ 2、packets 番号 94 ~ 114 の packets の符号からなるレイヤ 3、packets 番号 115 ~ 135 の packets の符号からなるレイヤ 4、packets 番号 136 ~ 156 の packets の符号からなるレイヤ 5、packets 番号 157 ~ 177 の packets の符号からなるレイヤ 6、packets 番号 178 ~ 198 の packets の符号からなるレイヤ 7、packets 番号 199 ~ 215 の packets の符号からなるレイヤ 8、及び、残りの packets 番号 216 ~ 228 の packets の符号からなるレイヤ 9 の 10 レイヤに分割されている。なお、packets とプレシントとの対応関係などは、プログレッション順序の違いやレイヤ分割数等により様々に変化するものであり、上に示したレイヤ構成はあくまで一例である。

【0075】

図 7 を参照して、複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を説明する。この例では、図 6 の構成例と同様のレイヤ構成をとるが、

本発明の特徴部分として後述する対応関係情報であって、記録媒体や圧縮符号データのヘッダ部分に記録しておくための対応関係情報として、同一の濃淡で示したパケット番号 2, 10, 18, 26, 54, 75 のパケットの符号からなるサムネイル情報（パケット番号 2, 10, 18, 26, 54, 75）を、例えばデジタルカメラのサムネイル出力用に対応させておく。同様に、画像ビューワソフトのサムネイル表示用に、情報「パケット番号 96, 117」を対応させておく。また、同様に、携帯電話における表示用に、情報「2LL」を対応させておく。本発明では、こういった対応関係に応じて圧縮画像データを生成する。

【0076】

図 8 を参照して、デコンポジションレベル数 = 2（解像度レベル数 = 3）の場合のパケットとレイヤの構成例として、伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例（レイヤ数 = 13）を説明する。この例では、同一の濃淡で示したパケット番号 0 ~ 3 のパケットの符号からなるレイヤ 0、同一の濃淡で示したパケット番号 4 ~ 11 のパケットの符号からなるレイヤ 1、同一の濃淡で示したパケット番号 12 ~ 19 のパケットの符号からなるレイヤ 2、同一の濃淡で示したパケット番号 20 ~ 51 のパケットの符号からなるレイヤ 3、同一の濃淡で示したパケット番号 52 ~ 72 のパケットの符号からなるレイヤ 4、同一の濃淡で示したパケット番号 73 ~ 93 のパケットの符号からなるレイヤ 5、同一の濃淡で示したパケット番号 94 ~ 114 のパケットの符号からなるレイヤ 6、同一の濃淡で示したパケット番号 115 ~ 135 のパケットの符号からなるレイヤ 7、同一の濃淡で示したパケット番号 136 ~ 156 のパケットの符号からなるレイヤ 8、同一の濃淡で示したパケット番号 157 ~ 177 のパケットの符号からなるレイヤ 9、同一の濃淡で示したパケット番号 178 ~ 198 のパケットの符号からなるレイヤ 10、同一の濃淡で示したパケット番号 199 ~ 215 のパケットの符号からなるレイヤ 11、及び、同一の濃淡で示した残りのパケット番号 216 ~ 228 のパケットの符号からなるレイヤ 12 の 13 レイヤに分割されている。なお、パケットとプレシントとの対応関係などは、プログレッション順序の違いやレイヤ分割数等により様々に変化するものであり、上に示したレイヤ構成はあくまで一例である。

【0077】

図6乃至図8のいずれのレイヤ構成例も、パケットとして、符号データを分割しておき、パケット番号の小さいものから順番に所定サイズになるまでパケットを追加していき、所定サイズになったところまでを1レイヤとしている。また、ここで示したレイヤ構成例では、サブビットプレーンとして1bitをRefinement, Significant, Cleanupの3つに分割した例を示しているが、サブビットプレーンでさらに細かく分割しておけば、より細かい制御が可能である。さらに、パケットの優先度の順番を入れ替えることにより、解像度を重視した順番、画質を重視した順番、位置を重視した順番などに変更可能となる。なお、図6乃至図8で示したレイヤ構成例は、図2のステップS5と共に図示したものに対応している。

【0078】

図9には、符号形成プロセスにて生成されるJPEG2000の符号化データのフォーマット（コードストリームの構造）を簡単に示している。この符号化データは、各種のタグ情報が付加されている。すなわち、図9に見られるように、符号化データは、コードストリームの始まりを示すSOCマーカ 9_s で始まり、その後に符号化パラメータや量子化パラメータ等を記述したメインヘッダ(Main Header) 9_h が続き、その後に各タイル毎の符号データが続く。各タイル毎の符号データは、SOTマーカ 9_{st} で始まり、タイルヘッダ(Tile Header) 9_{th} 、SODマーカ 9_{sd} 、タイルデータ(Tile Data; 符号化データ(ビットストリーム 9_b))で構成される。そして、コードストリームの終端(最後のタイルデータの後)には、再び、終了を示すタグ(EOCタグ 9_e)が置かれる。

【0079】

図10は、図9のメインヘッダの構成を示す図である。

図10に示すように、図9のメインヘッダ 9_h は、画像とタイルのサイズ(SIZ)に続いて、デフォルト符号スタイル(COD; 必須)、符号スタイル成分(COC)、デフォルト量子化(QCD; 必須)、量子化成分(QCC)、ROI(RGN)、デフォルトプログレッシブ順序(POC)、集約パケット(PP

M)、タイル長 (TLM)、パケット長 (PLM)、色定義 (CRG)、コメント (COM) から構成される。SIZ 及び必須と示したマーカーセグメント (COD, QCD) 以外は、オプションとなる。

【0080】

図11は、JPEG2000の基本方式のファイルフォーマットの構成を示す図である。

JPEG2000の基本方式のファイルフォーマットはJP2ファイルフォーマットと称し、図9で説明したJPEG2000符号フォーマットを包含するものであり、画像データやメタデータ、階調数や色空間等の画像の性質を表す情報、知的所有権情報等の情報を含むことを目的としたフォーマットである。JP2ファイルフォーマットで構成されたJP2ファイルの情報構造は、boxと称する情報の区切りから構成され、metadataと称するアプリケーションに特化した情報を含む。JP2ファイルの情報構造は、図11に実線（必須）と破線（オプション）で示すように、JPEG2000 Signature box, File Type box, JP2 Header box, Contiguous Codestream boxからなる。詳細は図示の通りである。

【0081】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコードストリームから画像データを生成する。図1を用いて簡単に説明する。この場合、タグ処理部5は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントの各タイルのコードストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコードストリーム毎に復号化処理が行われる。コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、逆量子化部3で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー復号化部4で、このコンテキストとコードストリームから確率推定によって復号化を行い対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。

【0082】

このようにして復号化されたデータは各周波数帯域毎に空間分割されているた

め、これを2次元ウェーブレット逆変換部2で2次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間逆変換部1によって元の表色系のデータに変換される。

【0083】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図12は、本発明の一実施形態に係る画像圧縮装置の構成例を説明するための機能ブロック図で、図13は、図12における画像圧縮方法を説明するためのフロー図である。なお、図13は、本発明の一実施形態に係る画像圧縮方法の手順例を説明するためのフロー図でもある。

【0084】

本発明の一実施形態に係る画像圧縮装置は、画像の圧縮符号データを生成する装置であり、符号サイズ設定手段、圧縮手段、符号生成手段を有するものとする。図12では、画像圧縮装置20が、画像読込部21、符号サイズ設定手段をもつ画像サイズ設定部22、圧縮手段をもつ画質圧縮部23、画質分割部24、符号生成手段をもつ符号生成部25より構成されているものとして説明する。

【0085】

符号サイズ設定手段では、少なくとも1種類の符号サイズ（例は後述する）を設定し、圧縮手段では、その設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像（圧縮画像の符号データでもよい）圧縮する。符号生成手段では、設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する。ここで容易に分割可能とは、この圧縮画像データが伸張時に適当なサイズの分割点を見つけることが容易であることを意味する。例えば、レイヤ単位で画像を分割することが容易で、そのレイヤも後述する携帯電話に表示することが容易な構成となっている。実際には、例えばパケットを切ってレイヤを構成していく際に、目標のサイズがあったとするとその目標のサイズがちょうどレイヤ1に収まるようにまず作る。もう少し精度の高いサイズの画像を切り出しやすいようにしようと思ったときには、それに合わせたレイヤを作るとよい。

【0086】

画像圧縮装置20は、画像データ（圧縮画像の符号データや非圧縮データ；画

像ファイルともいえる)を画像読込部(符号読込部ともいえる)21で読み込み(ステップS11)、画像サイズ設定部22で画質分割サイズを設定する(ステップS12)。この設定は予め行ってもよい。そしてその分割数を設定し(ステップS13)、画質分割部24でその分割数を満たすまで(ステップS14でNOとなるまで)、複数の画質レベルに画像を分割する(ステップS15)。そして、画質圧縮部23にて画像を圧縮し、符号生成部25で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する(ステップS16)。

【0087】

図14は、図12の画像圧縮装置において用いられる対応関係の一例を示す図である。

画像圧縮装置20では対応関係を記憶することとなるが、画質レベルがレイヤである場合の対応関係の例を、図14の対応表30で示す。図14で示す対応表30は、伝送路容量(bps)31と画質レベル32との対応表であり、伝送路容量(bps)が5.6Kの伝送路に対してはレイヤ10(最重要レイヤ)、同様に、1Mに対してレイヤ7(例えばレイヤ7~0をトランケートする;以下同様)、8Mに対してレイヤ5、10Mに対してレイヤ4、100Mに対してレイヤ2、1Gに対してレイヤ0、がそれぞれ対応している。ここでは、許容所要時間の目標値を設定しておき、各速度に対し、画質レベルを設定するとよい。なお、画質レベル32として図14に例示するレイヤとしては、例えば図6乃至図8のレイヤ構成例に基づくものとするが、レイヤの表記に関しては設定によるものとする。

【0088】

なお、レイヤ構成に関し、レイヤ構成前では、各サブバンドの各プレシント毎に1パケット(例えば1bit目~12bit目までの12bit分)が割り当てられている。レイヤの構成の方法としては、例えば、5.6Kの伝送路に対しては、最もデータ容量の小さい画像として切り出せるように、それに適したようなサイズになるように、最も重要な所からそのサイズになる所までのパケットのみを選んでレイヤ0とし、次に1Mの伝送路に適した画像サイズも同様に適したサイズになる所までのパケットを積算して求め、これをレイヤ1とする。同様

にして続くレイヤも構成していく。

【0089】

本発明に係る画像圧縮装置は、その他の実施形態として、設定した設定値と該設定値毎の符号サイズとから、設定値と符号サイズとの対応関係を符号中に埋め込む埋め込み手段を有するようにしてもよい。設定値毎の符号サイズの関係性を符号中に保持するようにすることで高速伸張を容易にする。この埋め込み手段としては、まず記憶或いは一時記憶を行ってから符号中に対応関係を埋め込むようにしてもよい。この埋め込み手段では、符号データ形成時に、例えば、画像読込部21で読み込んだ圧縮符号データ或いは画質分割部24で分割した符号データに対し、そのヘッダ部分に対応関係をサムネイル情報として埋め込むようにしてもよい。

【0090】

また、サムネイル情報の埋め込み場所（記録場所）の候補例としては、図10におけるCOMマーカ、図11におけるファイルフォーマットXML boxes、同じくファイルフォーマットUUID boxesなどが挙げられるが、他の記録場所を採用してもよい。XMLの記述例を以下に示す。

【0091】

XML記述例

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift-JIS"?>
<!DOCTYPE html
  PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="ja" lang="ja">
  <head>
    <title>サムネイル</title>
  </head>
  <body>
    <p>3 LL </p>
  </body>
```

</html>

【 0 0 9 2 】

図 1 2 乃至図 1 4 を参照して説明した各実施形態に係る画像圧縮装置においては、複数の画質レベルに分割し、結果として画質と符号サイズとの対応関係を求めたが、本発明の他の実施形態に係る画像圧縮装置として、画質レベルの代わりに、矩形領域を採用してもよい。ここでは、圧縮画像の符号データを複数の矩形領域に分割することとなる。このとき画質分割部 2 4 は画像データ（圧縮画像の符号データでもよい）を複数の矩形領域に分割する分割手段をもち、画像サイズ設定部 2 2 は、その矩形領域毎に符号サイズ（符号量）を設定するサイズ設定手段をもつものとする。圧縮手段は、ここで設定された符号サイズに個々の矩形を調節し圧縮することとなる。また、矩形領域毎の符号サイズから、領域と符号サイズとの対応関係を生成して符号を生成する（／符号中に埋め込む）。結果として、領域毎に設定された符号量に圧縮することができる。また、分割は、タイル、プレシント、コードブロックのいずれかに基づいて符号データを矩形領域に分割する手段を有するようにしてもよい。すなわち、分割する領域が、タイル、プレシント、コードブロックのいずれかであるようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

同様に、本発明の他の実施形態に係る画像圧縮装置として、矩形領域の代わりに、色コンポーネントを採用してもよい。ここでの分割手段は、圧縮画像の符号データを複数の色コンポーネントに分割することとなる。このとき画質分割部 2 4 は画像データ（圧縮画像の符号データでもよい）を複数の色コンポーネントに分割する分割手段をもち、画像サイズ設定部 2 2 は、そのコンポーネント毎に符号サイズ（符号量）を設定するサイズ設定手段をもつものとする。圧縮手段は、そこで設定されたコンポーネント毎の符号サイズに合わせて個々のコンポーネントを圧縮することとなる。また、コンポーネント毎の符号サイズから、コンポーネントと符号サイズとの対応関係を生成して符号を生成する（／符号中に埋め込む）。結果として、コンポーネント毎に設定された符号量に圧縮することができる。

【 0 0 9 4 】

同様に、本発明の他の実施形態に係る画像圧縮装置として、矩形領域の代わりに、解像度レベル（解像度）を採用してもよい。ここでの分割手段は、圧縮画像の符号データを複数の解像度に分割することとなる。このとき画質分割部 24 は画像データ（圧縮画像の符号データでもよい）を複数の解像度に分割する分割手段をもち、画像サイズ設定部 22 は、その解像度毎に符号サイズ（符号量）を設定するサイズ設定手段をもつものとする。圧縮手段は、そこで設定された解像度毎の符号サイズに合わせて個々の解像度のデータを圧縮することとなる。また、解像度毎の符号サイズから、解像度と符号サイズとの対応関係を生成して符号を生成する（／符号中に埋め込む）。結果として、解像度毎に設定された符号量に圧縮することができる。

【0095】

同様に、本発明の他の実施形態に係る画像圧縮装置として、矩形領域の代わりに、パケットを採用してもよい。ここでの分割手段は、圧縮画像の符号データを複数のパケットに分割することとなる。このとき画質分割部 24 は画像データ（圧縮画像の符号データでもよい）を複数のパケットに分割する分割手段をもち、画像サイズ設定部 22 は、そのパケット毎に符号サイズ（符号量）を設定するサイズ設定手段をもつものとする。圧縮手段は、設定されたパケット毎の符号サイズに合わせて個々のパケットを圧縮することとなる。また、パケット毎の符号サイズから、パケットと符号サイズとの対応関係を生成して符号を生成する（／符号中に埋め込む）。結果として、パケット毎に設定された符号量に圧縮することができる。

【0096】

次に、符号サイズ設定手段で設定する、少なくとも 1 種類の符号サイズに関して説明する。

画像サイズ設定部 22 として、少なくとも 1 種類の伝送路の形態を設定する設定手段と、設定された伝送路の形態から符号サイズ（画像サイズとしてもよい）を設定するサイズ設定手段とをもつようにする。圧縮手段では、設定された符号サイズに応じて、複数の画質レベルに分割して画像を（圧縮画像の符号データを）圧縮する。そして符号生成手段では、サイズ設定手段で設定された符号サイズ

毎に容易に分割可能な符号を生成する。設定する符号サイズがデータ伝送用の伝送路の形態である例としては、例えば、設定する符号サイズとして、「イーサネット (R) (100M)」, 「イーサネット (R) (1G)」, 「イーサネット (R) (10M)」, 「光ケーブル (1.1G)」, 「ADSL (8M)」, 「ダイヤルアップ (5.6K)」などの中から、1種類を少なくとも設定することを意味する。

【0097】

また、伝送路の形態に代わり伝送路の容量から符号サイズを設定するようにしてもよい。設定する符号サイズがデータ伝送用の伝送路の容量である例としては、例えば、「100M (イーサネット (R))」, 「1.1G (光ケーブル)」, 「8M (ADSL)」, 「5.6K (ダイヤルアップ)」などの中から、1種類を少なくとも設定することを意味する。

【0098】

また、伝送路の形態に代わり画像表示装置の種類から符号サイズを設定するようにしてもよい。設定する符号サイズが画像表示装置の種類である例としては、「携帯電話」, 「CRT」, 「プリンタ」などの中から、1種類を少なくとも設定することを意味する。

【0099】

また、伝送路の形態に代わり表示解像度 (画像表示装置の表示解像度) から符号サイズを設定するようにしてもよい。設定する符号サイズが画像表示装置の表示解像度である例としては、「VGA」, 「XVGA」, 「QCIF」中から、1種類を少なくとも設定することを意味する。

【0100】

また、伝送路の形態に代わり画像表示装置の処理速度から符号サイズを設定するようにしてもよい。設定する符号サイズが画像表示装置の処理速度である例としては、CPUのクロックが「500MHz」, 「1GHz」, 「2GHz」などの中から、1種類を少なくとも設定することを意味する。ここではメモリの容量も加味するようにしてもよい。

【0101】

以上、本発明の各実施形態に係る画像圧縮装置を説明してきたが、この画像圧縮装置では、最終的に、対応関係に基づいた符号の生成処理（なお生成時にはトランケート処理をも行うようにしてもよい）、或いは対応関係を符号中に埋め込む処理を行った。次に、これらの画像圧縮装置に係わる画像伸張装置について説明する。

【0102】

まず、これらの画像圧縮装置で生成された圧縮符号データを伸張する画像伸張装置について説明する。この画像伸張装置は、上述の各実施形態に係る画像圧縮装置にて生成された符号を伸張する伸張手段を有するように構成すればよい。さらに、本発明は、これらの画像圧縮装置及び伸張手段を構成要素とする画像圧縮伸張装置としての形態も採用できる。

【0103】

次に、これらの画像圧縮装置で生成された情報を元に、圧縮符号データを伸張する画像伸張装置について説明する。この画像伸張装置は、上述の各実施形態に係る画像圧縮装置にて生成された、設定値と設定値毎の符号サイズとから求めた設定値と符号サイズとの対応関係を元に、画像を伸張する伸張手段を有するように構成すればよい。さらに、本発明は、これらの画像圧縮装置及び伸張手段を構成要素とする画像圧縮伸張装置としての形態も採用できる。

【0104】

ここで、上述した各実施形態に係る画像伸張装置（又は画像圧縮伸張装置）によって圧縮画像データを伸張して出力した結果の例を示す。

図15は、原画像の一例を示す図で、図16は、図15の原画像を本発明に係る画像圧縮装置で処理し、画像伸張装置で出力した結果の画像を示す図である。

【0105】

図15の原画像40に対し、対応関係から低解像度画像を指定した場合、図16（A）の画像41のように出力される。同様に、例えば、対応関係から1コンポーネントを指定した場合には図16（B）の画像42が出力され、対応関係からレイヤ0のみを指定した場合には図16（C）の画像43が出力され、対応関係から中心部タイルを指定した場合には図16（D）の画像44が出力される。

【0106】

本発明に係る画像圧縮装置によれば、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを生成することが可能となり、これにより画像データを出力媒体に合わせた形態に変換する処理を高速化することも可能となる。この圧縮画像データは適当なサイズの分割点を見つけることが容易である。例えば、圧縮符号データのヘッダ情報や画像処理装置内の記録媒体に、この対応関係を記録するなどしておいてもよい。これにより、分割位置を見つけることが容易な圧縮符号データを配信する、或いはこの対応関係を圧縮符号データのヘッダ部分に組み込んで画像を配信する、或いはこの対応関係を圧縮符号データとは別途配信するなどの画像配信システムも提供できる。

【0107】

また、本発明に係る画像伸張装置（又は画像圧縮伸張装置）によれば、この圧縮技術を用いて生成された圧縮画像データを高速に伸張することができる。また、他の形態では、この圧縮技術を用いて生成された情報に基づいて圧縮画像データを高速に伸張することが可能となる。

【0108】

以上、本発明の画像圧縮装置、画像伸張装置、及び画像圧縮伸張装置を中心に各実施形態を説明してきたが、本発明は、一部フロー図としても説明したように、それらの装置における処理手順を含んでなる画像圧縮方法、画像伸張方法、画像圧縮伸張方法としても、或いは、コンピュータをそれら装置として又はそれらの装置の各手段として機能させるための、又はコンピュータにそれら方法を実行させるためのプログラム（それらの処理内容が実装されているコンピュータプログラム）としても、或いは、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体（それらの処理内容が記録されているコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体）としての形態も可能である。また、このプログラムや記録媒体により、上述の各実施形態に対応した処理によって、画像データ全体の容量を多くすることなく、サムネイル画像を生成するための圧縮符号データを生成することなどが可能なシステムなど、上述した装置と同様の効果を持ったシステムを提供

することができる。これらのプログラムや記録媒体は、上述した実施形態に加え、後述する実施例を元に容易に実施できることは明らかである。

【0109】

本発明による画像圧縮及び／又は画像伸張の機能を実現するためのプログラムやデータを記憶した記録媒体の実施形態を説明する。記録媒体としては、具体的には、CD-ROM、光磁気ディスク、DVD-ROM、FD、フラッシュメモリ、及びその他各種ROMやRAM等が想定でき、これら記録媒体に上述した本発明の各実施形態に係る機能をコンピュータに実行させ、画像の圧縮、伸張のいずれか1又は複数の機能を実現するためのプログラムを記録して流通させることにより、当該機能の実現を容易にする。そしてコンピュータ（汎用コンピュータやその他の機器）等の情報処理装置に上記のごとくの記録媒体を装着して情報処理装置によりプログラムを読み出し、そのまま起動させるか機器に伝送するか、若しくは情報処理装置が備えている記憶媒体に当該プログラムを記憶させておき、必要に応じて読み出すことにより、本発明に関わる機能を実行することができる。

【0110】

ここで上述した各実施形態に適用可能な装置の構成例を説明する。

図17は、本発明に係る画像圧縮装置及び／又は画像伸張装置の一構成例を示す図である。

ここで例示する本発明に係る画像圧縮装置は、データバス53を介して、RAM51、CPU52、HDD54が接続された構成となっており、以下の流れで、原画像の画像データ（圧縮されたものでもよい）から、容易に分割可能な圧縮符号データが生成され、HDD54に保存されることとなる。本発明に係る画像伸張装置の場合、逆の手順で圧縮符号データから原画像データが生成され、HDD54に保存されることとなるが、この説明は省略する。

【0111】

HDD54上に記録された原画像の画像データ（又は圧縮された画像データ）が、CPU52からの命令によってRAM51上に読み込まれる（i）。次に、CPU52はRAM51上の画像データを読み込み、ウェーブレット係数を求め

、本発明に係る符号生成等の処理を適用して圧縮画像データを生成する (i i) 。 C P U 5 2 は、生成された圧縮画像データを R A M 5 1 上の別の領域に書き込む (i i i) 。 C P U 5 2 からの命令によって、圧縮画像データが H D D 5 4 上に記録される (i v) 。画像伸張装置側では、この圧縮画像データを表示、印刷、伝送など出力する際に、例えばヘッダ部分に記載されたサムネイル情報などからサムネイル出力が可能となる。図 1 7 で例示した画像圧縮装置は画像伸張装置を兼ねてもよい。

【 0 1 1 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを生成することが可能となり、これにより画像データを出力媒体に合わせた形態に変換する処理を高速化することも可能となる。

【 0 1 1 3 】

また、本発明によれば、この圧縮技術を用いて生成された圧縮画像データを高速に伸張することが可能となる。或いはこの圧縮技術を用いて生成された情報に基づいて圧縮画像データを高速に伸張することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 J P E G 2 0 0 0 の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムを説明するためのブロック図である。

【図 2】 J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムを説明するための簡略化されたフロー図である。

【図 3】 デコンポジションレベル数が 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す図である。

【図 4】 タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

【図 5】 プレシントとコードブロックの関係を説明するための図である。

【図 6】 デコンポジションレベル数が 2 (解像度レベル数 = 3) の場合の

パケットとレイヤの一例を示す図で、一般的なレイヤ構成例を示す図である。

【図 7】 デコンポジションレベル数が 2（解像度レベル数＝3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を示す図である。

【図 8】 デコンポジションレベル数が 2（解像度レベル数＝3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を示す図である。

【図 9】 符号形成プロセスにて生成される J P E G 2 0 0 0 の符号化データのフォーマット（コードストリームの構造）を簡単に示す図である。

【図 1 0】 図 9 のメインヘッダの構成を示す図である。

【図 1 1】 J P E G 2 0 0 0 の基本方式のファイルフォーマットの構成を示す図である。

【図 1 2】 本発明の一実施形態に係る画像圧縮装置の構成例を説明するための機能ブロック図である。

【図 1 3】 図 1 2 における画像圧縮方法を説明するためのフロー図で、本発明の一実施形態に係る画像圧縮方法の手順例を説明するためのフロー図でもある。

【図 1 4】 図 1 2 の画像圧縮装置において用いる対応関係の一例を示す図である。

【図 1 5】 原画像の一例を示す図である。

【図 1 6】 図 1 5 の原画像を本発明に係る画像圧縮装置で処理し、画像伸張装置で出力した結果の画像を示す図である。

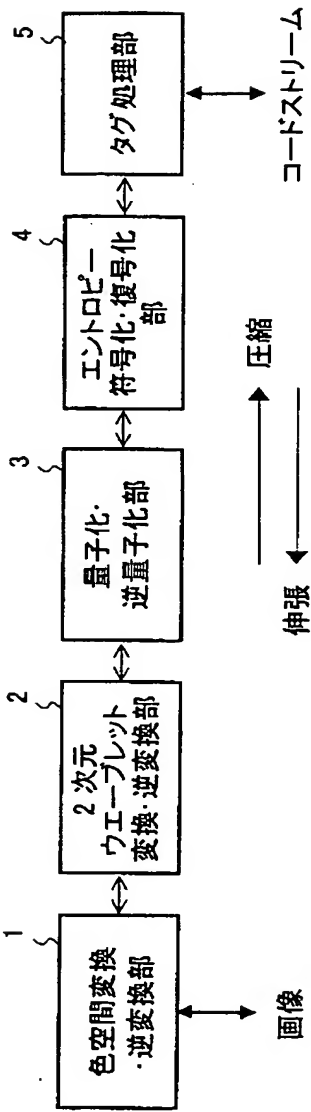
【図 1 7】 本発明に係る画像圧縮装置及び／又は画像伸張装置の一構成例を示す図である。

【符号の説明】

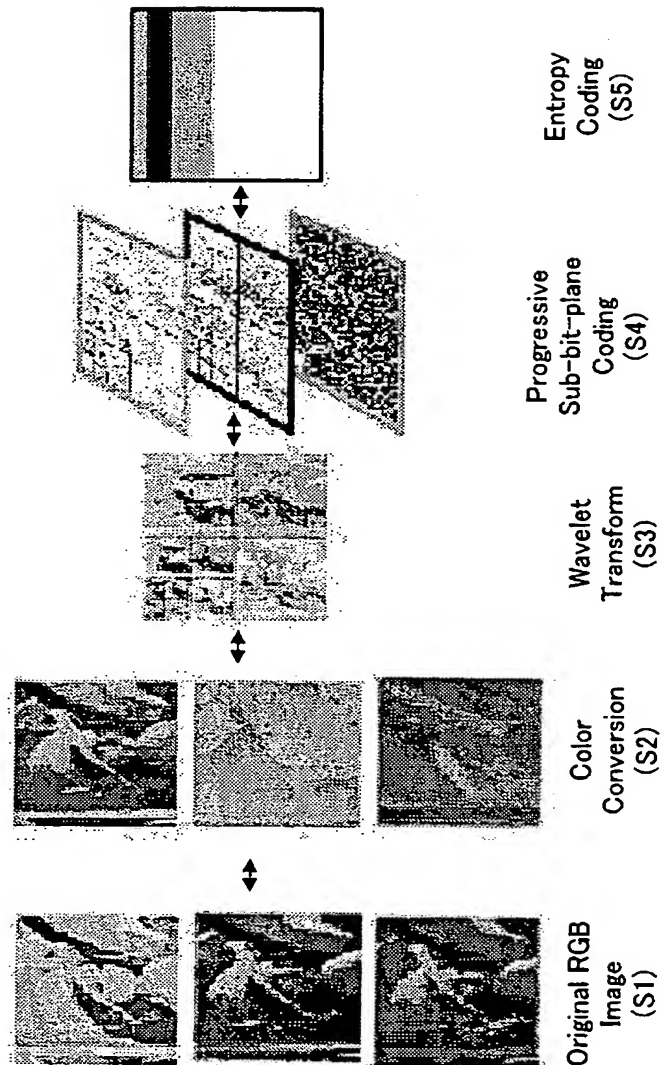
1…色空間変換・逆変換部、2…2次元ウェーブレット変換・逆変換部、3…量子化・逆量子化部、4…エントロピー符号化・復号化部、5…タグ処理部、20…画像圧縮装置（画像変換装置）、21…画像読込部、22…画像サイズ設定部、23…画質圧縮部、24…画質分割部、25…符号生成部、51…R A M、5

2 … C P U、 5 3 … データバス、 5 4 … H D D。

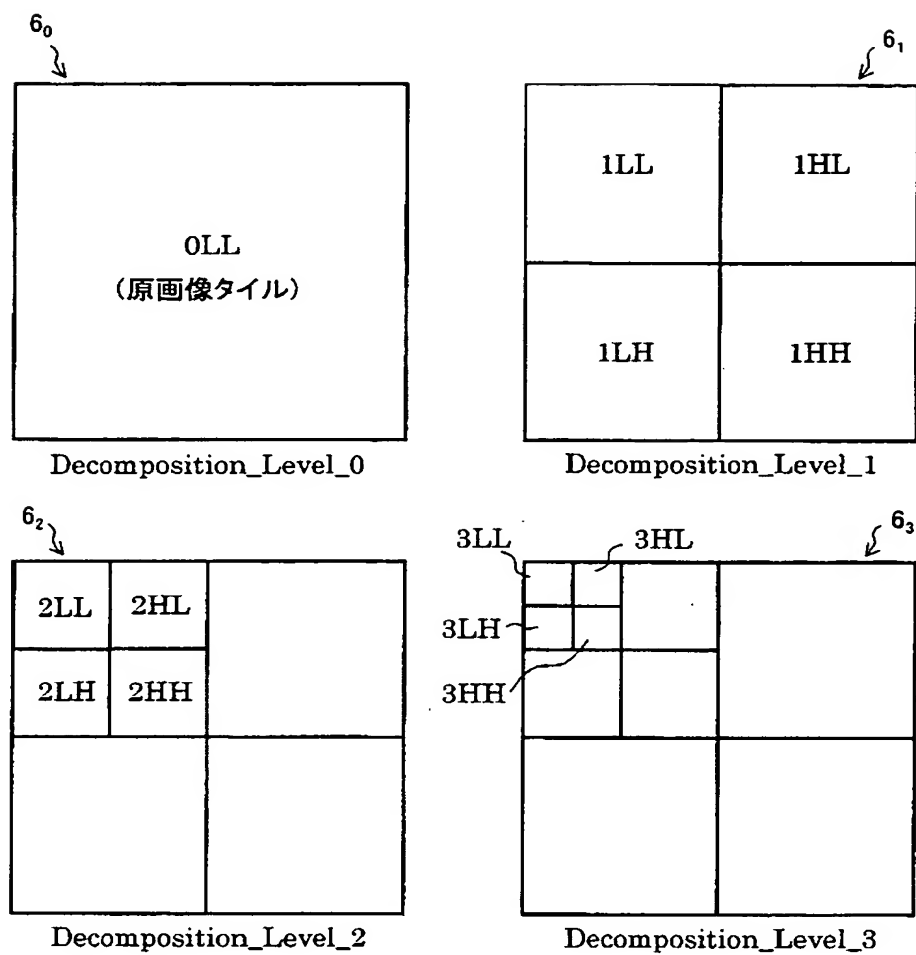
【書類名】 図面
【図 1】



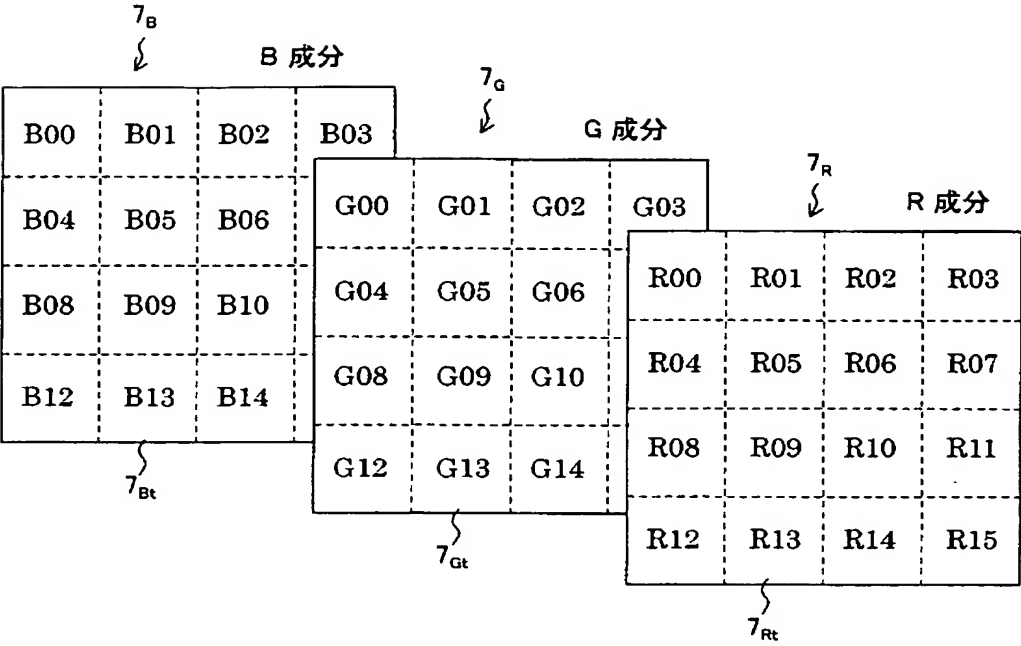
【図 2】



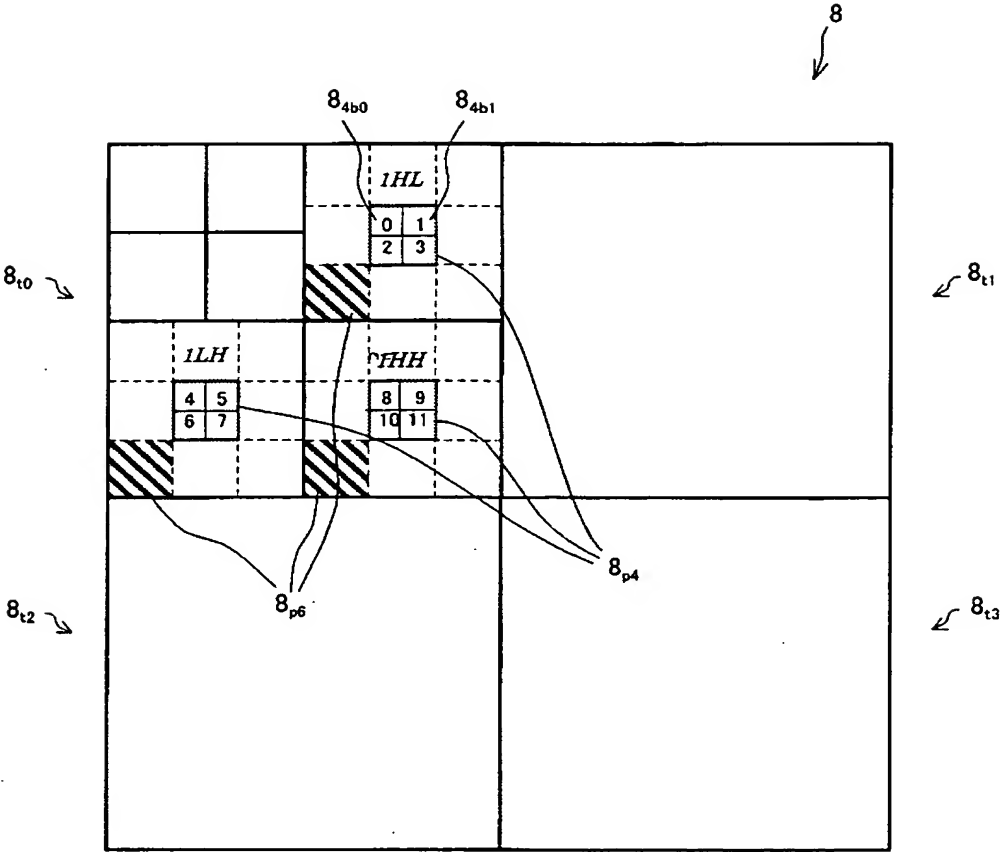
【図 3】



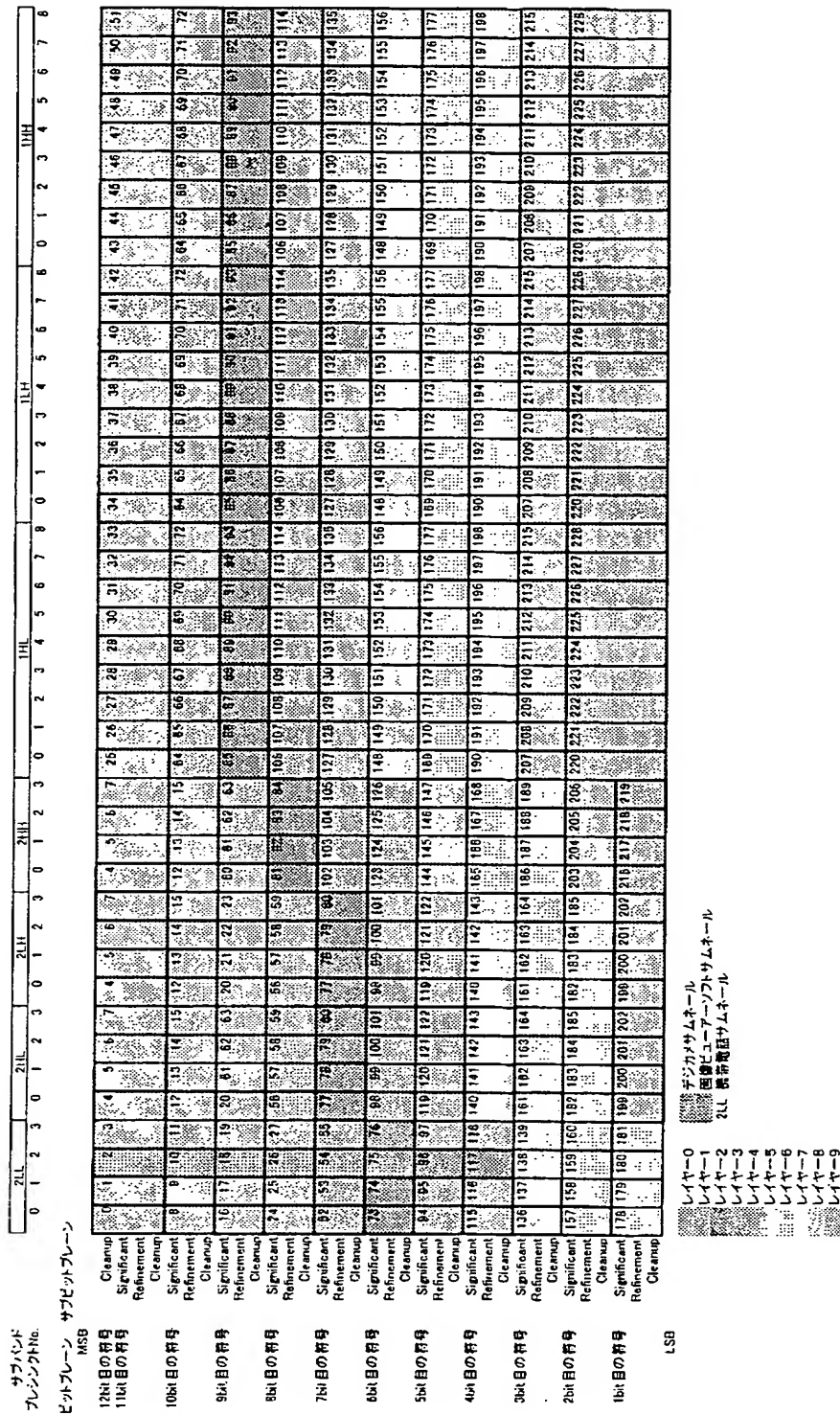
【図 4】



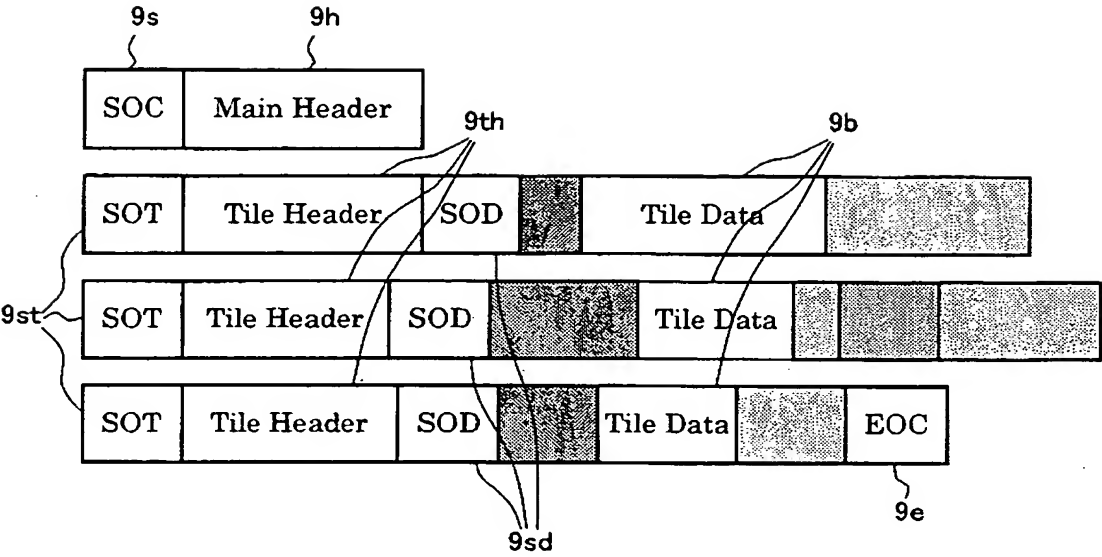
【図 5】



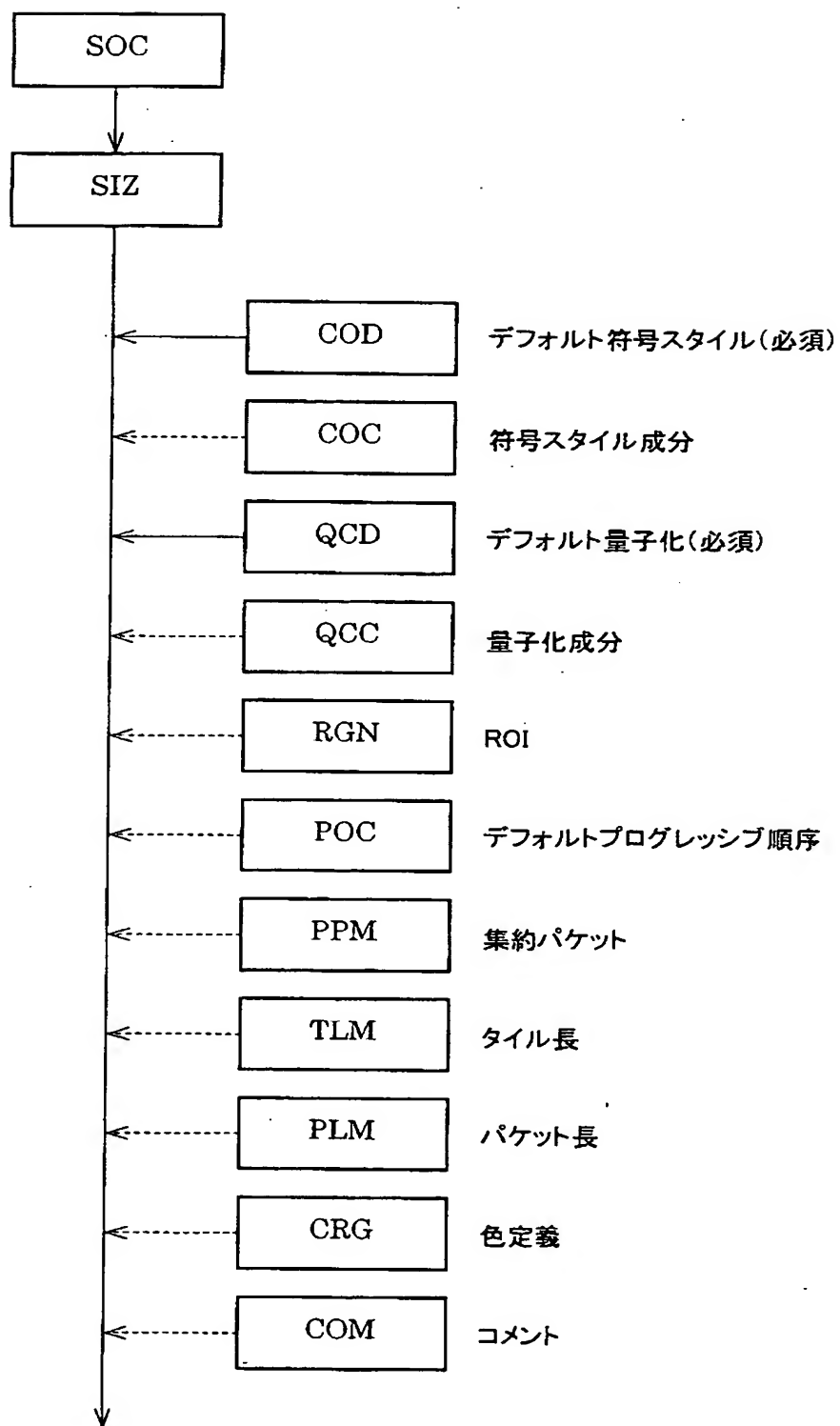
【図 7】



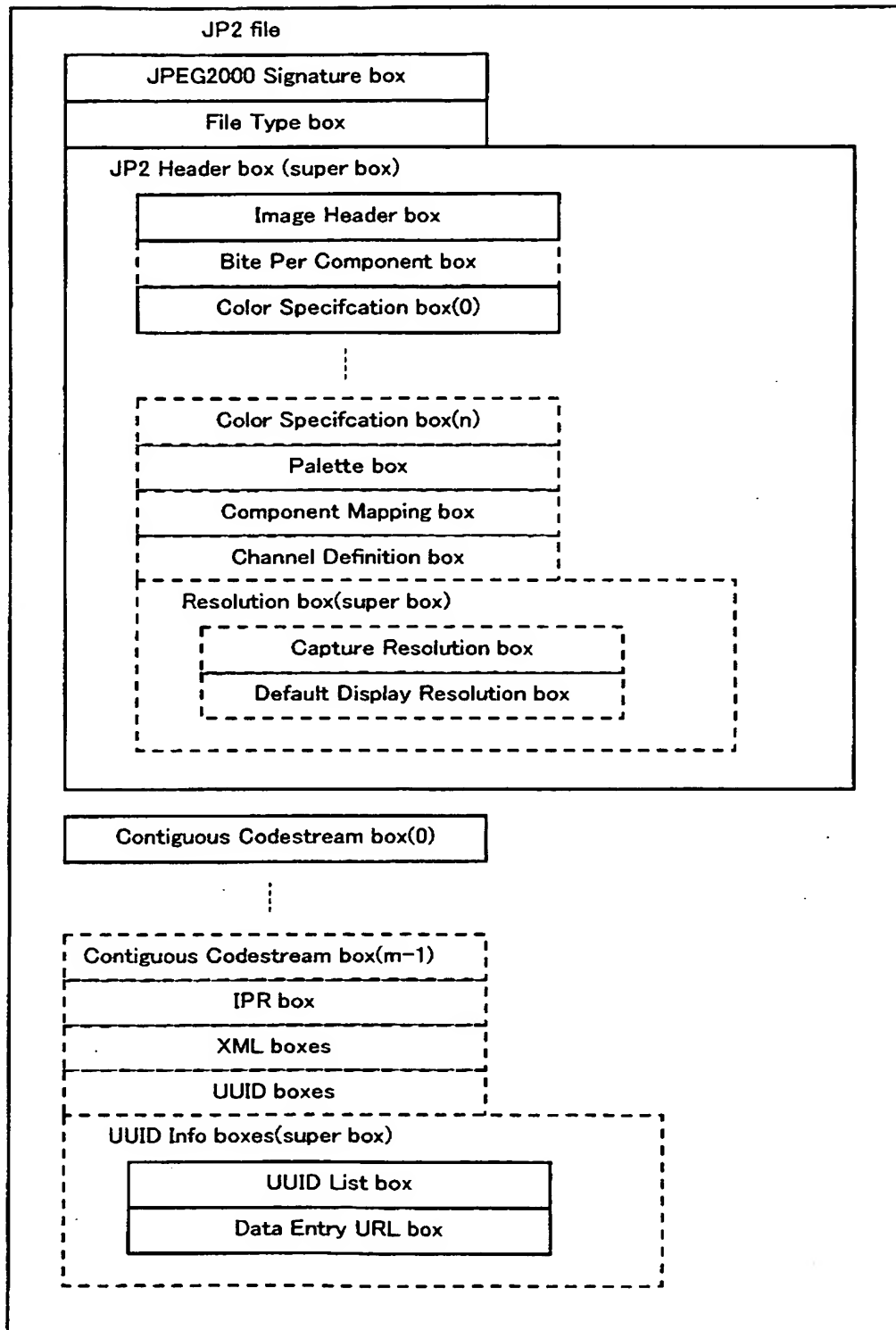
【図 9】



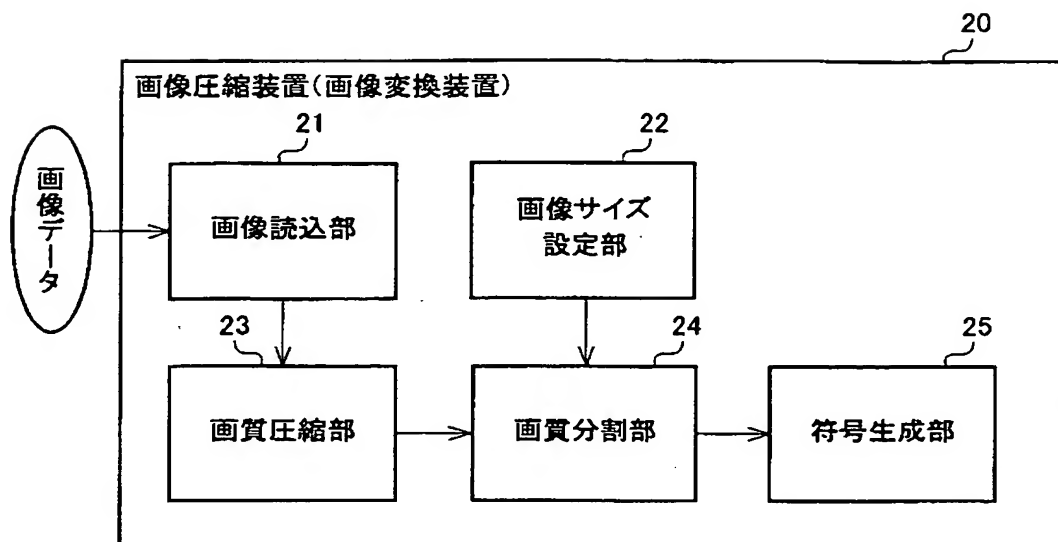
【図 10】



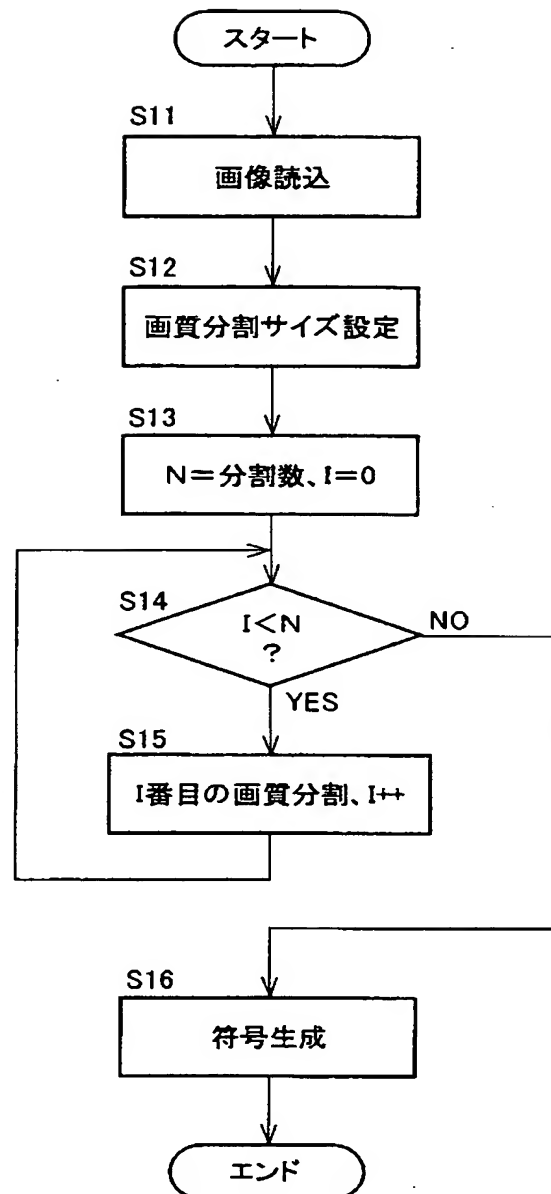
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

31 ↓	32 ↓	30 ↓
伝送路容量(bps)	画質レベル	
1G	レイヤ 0	
100M	レイヤ 2	
10M	レイヤ 4	
8M	レイヤ 5	
1M	レイヤ 7	
5.6K	レイヤ 10	

【図 15】



40



【図 16】

(A)



41

(B)



42

(C)



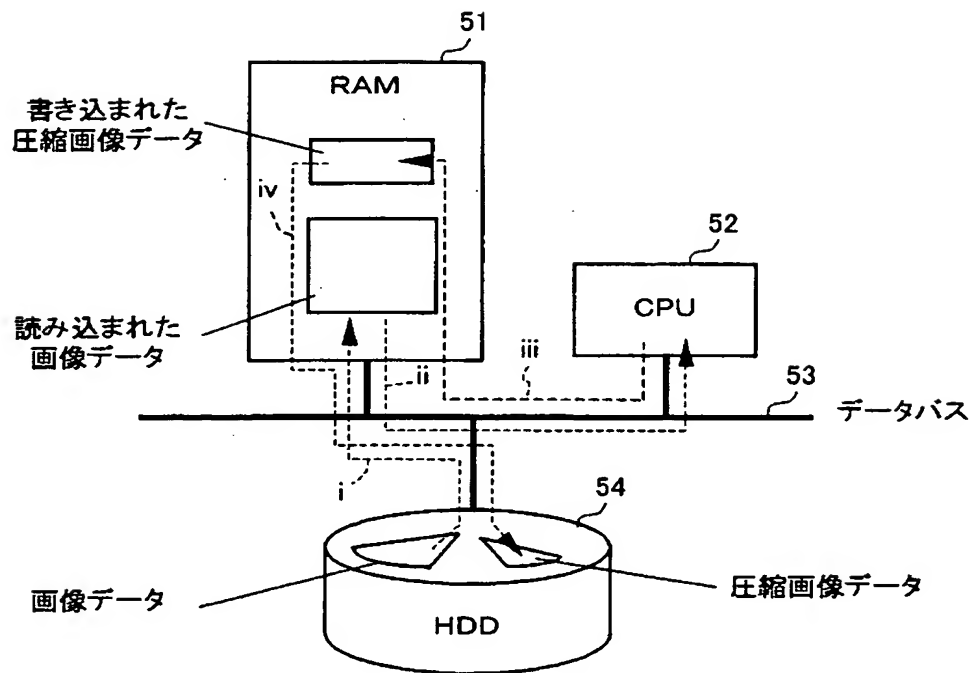
43

(D)



44

【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像データを出力媒体に合わせた形態に変換する処理を高速化するために、データ容量を大きくすることなく且つサムネイル画像を高速に出力する可能な圧縮画像データを生成する画像圧縮装置を提供する

【解決手段】 画像圧縮装置 20 は、画像データ（画像ファイル）を画像読込部 21 で読み込み、画像サイズ設定部 22 で画質分割サイズを設定する。この設定は予め行ってもよい。そしてその分割数を設定し、画質分割部 24 でその分割数を満たすまで、複数の画質レベルに画像を分割する。そして、画質圧縮部 23 にて画像を圧縮し、符号生成部 25 で設定された符号サイズ毎に容易に分割可能な符号を生成する。

【選択図】 図 12

特願 2003-037972

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー